

#3

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

JC929 U.S. PRO
10/036414
01/07/02



In re application of: **Daisuke MORIKAWA, et al.**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **January 7, 2002**

For: **COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD CAPABLE OF AVOIDING CONGESTION IN MOVING IMAGE DATA TRANSMISSION**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

January 7, 2002

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications are hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

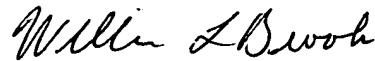
Japanese Appln. No. 2001-003686, filed January 11, 2001

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of these applications be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP



William L. Brooks
Reg. No. 34,129

Atty. Docket No.: 011761
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
WLB/ll

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JCP29 U.S. PR
10/016414
01/07/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月11日

出願番号

Application Number:

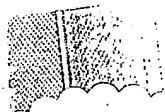
特願2001-003686

出願人

Applicant(s):

株式会社 ケイディーディーアイ研究所

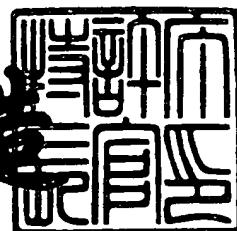
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



2001年 9月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3083356

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC929 U.S. PRO
10/036414
01/07/02

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: January 11, 2001

Application Number: 003686/2001

Applicant(s): KDDI R&D Laboratories Inc.

September 10, 2001

Commissioner,
Patent Office Kozo OIKAWA (Official Seal)

Certificate Issuance No.2001-3083356

[Document] Application for Patent
[Reference Number] P-8628
[Filing Date] January 11, 2001
[Recipient] Commissioner, Patent Office
[IPC Number] H04L 12/46
[Inventor(s)]
[Address] c/o KDD R&D Laboratories Inc.
1-15, Ohara 2-chome, Kamifukuoka-shi,
Saitama
[Name] Daisuke MORIKAWA
[Inventor(s)]
[Address] c/o KDD R&D Laboratories Inc.
1-15, Ohara 2-chome, Kamifukuoka-shi,
Saitama
[Name] Shinji OTA
[Inventor(s)]
[Address] c/o KDD R&D Laboratories Inc.
1-15, Ohara 2-chome, Kamifukuoka-shi,
Saitama
[Name] Shouichi YAMAZAKI
[Inventor(s)]
[Address] c/o KDD R&D Laboratories Inc.
1-15, Ohara 2-chome, Kamifukuoka-shi,
Saitama
[Name] Masayoshi OHASHI
[Inventor(s)]
[Address] c/o KDD R&D Laboratories Inc.
1-15, Ohara 2-chome, Kamifukuoka-shi,
Saitama
[Name] Takayuki WARABINO
[Inventor(s)]
[Address] c/o DDI Corporation
8, Ichibancho, Chiyoda-ku, Tokyo
[Name] Hajime NAKAMURA

[Inventor(s)]

[Address] c/o DDI Corporation
8, Ichibancho, Chiyoda-ku, Tokyo
[Name] Hideaki IWASHITA

[Applicant]

[Identification Number] 599108264
[Name] KDD R&D Laboratories Inc.

[Attorney]

[Identification Number] 100074930
[Patent Attorney]
[Name] Keiichi YAMAMOTO

[General Fee]

[Deposition Account Number] 001742
[Amount] 21000 yen

[List of Attached Document]

[Document]	Specification	1
[Document]	Drawings	1
[Document]	Abstract	1

[Necessity of Proof] Necessary

【書類名】 特許願
【整理番号】 P-8628
【提出日】 平成13年 1月11日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 12/46
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディ
イディ研究所内
【氏名】 森川 大輔
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディ
イディ研究所内
【氏名】 太田 慎司
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディ
イディ研究所内
【氏名】 山崎 升一
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディ
イディ研究所内
【氏名】 大橋 正良
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディ
イディ研究所内
【氏名】 蕨野 貴之
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区一番町8番地 株式会社ディーディーア
イ内
【氏名】 中村 初

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区一番町8番地 株式会社ディーディーア
イ内

【氏名】 岩下 秀章

【特許出願人】

【識別番号】 599108264

【氏名又は名称】 株式会社ケイディディ研究所

【代理人】

【識別番号】 100074930

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 恵一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001742

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画像データ転送における輻輳を回避する通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像記憶装置から配信された動画像データを変換パラメータに基づいて変換する動画像変換手段と、該動画像変換手段に対して動的に変更される該変換パラメータを指定する変換パラメータ設定手段とを有する動画像変換装置と、

前記動画像変換装置から送信された前記動画像データを受信端末へ交換するために、データ蓄積手段を有する1つ以上のパケット交換ノードとを有する通信システムにおいて、

前記パケット交換ノードは、前記データ蓄積手段に蓄積されたデータ量を監視し、前記データ量が第1の所定量に達したことを判定するデータ量監視手段と、該データ量監視手段が該第1の所定量に達したと判定した際に、前記動画像変換装置へ輻輳兆候状態情報を送信する監視結果送信手段とを更に有し、

前記動画像変換装置は、前記輻輳兆候状態情報を受信する監視結果受信手段を更に有し、前記変換パラメータ設定手段が、前記動画像変換手段に対して、現在転送中の動画像データより低いコーディングビットレートを有する動画像データに変換するような変換パラメータを指定する

ことを特徴とする、動画像データ転送における輻輳を回避する通信システム。

【請求項2】 前記パケット交換ノードについて、前記データ量監視手段は、前記データ量が第2の所定量に達したことを更に判定し、前記監視結果送信手段は、該データ量監視手段が該第2の所定量に達したと判定した際に、前記動画像変換装置へ輻輳回避状態情報を更に送信し、

前記動画像変換装置について、前期監視結果受信手段は、前記輻輳回避状態情報を受信し、前記変換パラメータ設定手段が、前記動画像変換手段に対して、現在転送中の動画像データより高いコーディングビットレートを有する動画像データに変換するような変換パラメータを指定する

ことを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項3】 前記パケット交換ノードの前記データ量監視手段は、

前記データ量が前記第1の所定量に達したと判定した際に、その後、前記データ量が前記第2の所定量に達するまで、輻輳兆候状態にあると判定し、

前記データ量が前記第2の所定量に達したと判定した際に、その後、前記データ量が前記第1の所定量に達するまで、輻輳回避状態にあると判定することを特徴とする請求項2に記載の通信システム。

【請求項4】 前記パケット交換ノードの前記監視結果送信手段は、前記輻輳兆候状態情報又は輻輳回避状態情報を一定時間毎に複数回送信することを特徴とする請求項2又は3のいずれか1項に記載の通信システム。

【請求項5】 前記パケット交換ノードについて、前記データ量監視手段は、前記データ量が前記所定量に達したと判定した際に、許容するコーディングビットレート値を更に算出し、前記監視結果送信手段は、該コーディングビットレート値を更に送信し、

前記動画像変換装置について、前記監視結果受信手段は、前記コーディングビットレート値を更に受信し、前記変換パラメータ設定手段は、該コーディングビットレート値に基づいて動画像データを変換するような変換パラメータを指定することを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の通信システム。

【請求項6】 前記パケット交換ノードの前記データ量監視手段は、過去の時点から現在の時点までの期間 T_p における前記データ量の増減量 ΔQ に基づいて、現在の時点から期間 T_f 後の未来の時点に前記輻輳回避状態となるようなコーディングビットレート値を算出することを特徴とする請求項5に記載の通信システム。

【請求項7】 前記パケット交換ノードの前記データ量監視手段は、前記増減量 ΔQ が増分量である場合、前記未来の時点で予測されるデータ蓄積量と、前記第2の所定量との差分となるデータ量を減らすような低いコーディングビットレート値が算出されることを特徴とする請求項6に記載の通信システム。

【請求項8】 前記パケット交換ノードの前記データ量監視手段は、前記増減量 ΔQ が減分量である場合、前記未来の時点で予測されるデータ蓄積量と、現在のデータ量との差分となるデータ量を増やすような高いコーディングビットレート値が算出されることを特徴とする請求項6に記載の通信システム。

【請求項9】 前記パケット交換ノードの前記データ量監視手段は、現在蓄積されているデータ量を監視するのではなく、過去に蓄積されていたデータ量に基づいて平滑化されたデータ量を監視することを特徴とする請求項1から8のいずれか1項に記載の通信システム。

【請求項10】 前記パケット交換ノードについて、前記データ蓄積手段は、前記受信端末毎に設けられ、前記データ量監視手段は、前記受信端末毎に前記データ蓄積量を監視し、前記監視結果送信手段は、前記受信端末毎に輻輳兆候状態情報又は輻輳回避状態情報を送信し、

前記動画像変換装置について、前期監視結果受信手段は、前記受信端末毎の輻輳兆候状態情報又は輻輳回避状態情報を受信し、前記変換パラメータ設定手段は、受信端末毎に設けられた前記動画像変換手段に対して、該受信端末毎に前記変換パラメータを指定する

ことを特徴とする請求項1から9のいずれか1項に記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動画像データ転送における輻輳を回避する通信システムに関する。詳細には、サーバからインターネット又はイントラネット等の通信網を介して配信される動画像データを閲覧する際に、利用者が使用している通信路の特性に応じて配信元のデータの圧縮率を変更し、データ転送量の制御を可能にする輻輳制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、配信元の動画像データの圧縮率を変更することによりデータ転送量を変更して輻輳制御を行うシステムの一例が、特開2000-83029号公報に記載されている。この公報の動画像データ転送システムは、同一のビデオデータを互いに異なる圧縮率で圧縮した複数のビデオデータを格納した記憶手段と、通信網の負荷状況に応じて該複数のビデオデータのうちいずれか一つを動的に選択して該通信網を介して宛先に転送する手段とを備えるものである。

【0003】

また、本願と同一の出願人により出願された特願2000-132276号「動画像変換を制御するシステム、そのサーバ、そのゲートウェイ及びその制御プログラムを記録した記録媒体」は、ゲートウェイ又は受信端末に通信品質管理手段を設け、該通信品質管理手段で取得した通信品質情報に基づいて算出した動画像変換の符号化パラメータにあわせて、動画像の圧縮率をリアルタイムに変更し且つ配信するシステムについて言及している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前述した特開2000-83029号公報に記載のシステムは、互いに異なる圧縮率で圧縮した複数のビデオデータを予め格納しておく必要があるために、ビデオデータの配信者にとって非常に煩雑である。また、ビデオカメラ等で撮影される動画像データをリアルタイムで通信網上に配信する場合には、対応することができない。

【0005】

一方、前述した特願2000-132276号に記載のシステムは、通信品質管理手段が、通信網の両端に位置するノードに配置されているため、通信網において輻輳が発生した場合、その結果として生じるスループットの低下、遅延の発生又はパケットの損失が発生することを検出した後に、動画像の圧縮率を変更することとなり、通信網の品質の変化を素早く且つ正確に取得することが難しい。

【0006】

そこで、本発明は、前述の問題点を解決し、輻輳が発生する前に、現在転送中の動画像データの圧縮率を動的に変更して、輻輳を回避する通信システムを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

従って、本発明によれば、パケット交換ノードは、データ蓄積手段に蓄積されたデータ量を監視し、データ量が第1の所定量に達したことを判定するデータ量監視手段と、該データ量監視手段が該第1の所定量に達したと判定した際に、動

画像変換装置へ輻輳兆候状態情報を送信する監視結果送信手段を更に有し、動画像変換装置は、輻輳兆候状態情報を受信する監視結果受信手段を更に有し、変換パラメータ設定手段が、動画像変換手段に対して、現在転送中の動画像データより低いコーディングビットレートを有する動画像データに変換するような変換パラメータを指定するものである。これにより、輻輳が発生する前に、現在転送中の動画像データの圧縮率を動的に変更し、輻輳を回避することができる。また、通信帯域の有効利用を図ることも可能とする。

【0008】

本発明による他の実施形態によれば、パケット交換ノードについて、データ量監視手段は、データ量が第2の所定量に達したことを更に判定し、監視結果送信手段は、該データ量監視手段が該第2の所定量に達したと判定した際に、動画像変換装置へ輻輳回避状態情報を更に送信し、動画像変換装置について、前期監視結果受信手段は、輻輳回避状態情報を受信し、変換パラメータ設定手段が、動画像変換手段に対して、現在転送中の動画像データより高いコーディングビットレートを有する動画像データに変換するような変換パラメータを指定することも好ましい。

【0009】

本発明の他の実施形態によれば、パケット交換ノードのデータ量監視手段は、データ量が第1の所定量に達したと判定した際に、その後、データ量が第2の所定量に達するまで、輻輳兆候状態にあると判定し、データ量が第2の所定量に達したと判定した際に、その後、データ量が第1の所定量に達するまで、輻輳回避状態にあると判定することも好ましい。これにより、急激なデータ蓄積量の変化に対して、輻輳兆候検出情報及び輻輳回避検出情報を送信する頻度を制御することが可能とする。

【0010】

本発明の他の実施形態によれば、パケット交換ノードの監視結果送信手段は、輻輳兆候状態情報又は輻輳回避状態情報を一定時間毎に複数回送信することも好ましい。

【0011】

本発明の他の実施形態によれば、パケット交換ノードについて、データ量監視手段は、データ量が所定量に達したと判定した際に、許容するコーディングビットレート値を更に算出し、監視結果送信手段は、該コーディングビットレート値を更に送信し、動画像変換装置について、監視結果受信手段は、コーディングビットレート値を更に受信し、変換パラメータ設定手段は、該コーディングビットレート値に基づいて動画像データを変換するような変換パラメータを指定することも好ましい。

【0012】

本発明の他の実施形態によれば、パケット交換ノードのデータ量監視手段は、過去の時点から現在の時点までの期間 T_p におけるデータ量の増減量 ΔQ に基づいて、現在の時点から期間 T_f 後の未来の時点に輻輳回避状態となるようなコーディングビットレート値を算出することも好ましい。

【0013】

本発明の他の実施形態によれば、パケット交換ノードのデータ量監視手段は、増減量 ΔQ が増分量である場合、未来の時点で予測されるデータ蓄積量と、第2の所定量との差分となるデータ量を減らすような低いコーディングビットレート値が算出されることも好ましい。

【0014】

本発明の他の実施形態によれば、パケット交換ノードのデータ量監視手段は、増減量 ΔQ が減分量である場合、未来の時点で予測されるデータ蓄積量と、現在のデータ量との差分となるデータ量を増やすような高いコーディングビットレート値が算出されることも好ましい。

【0015】

本発明の他の実施形態によれば、パケット交換ノードのデータ量監視手段は、現在蓄積されているデータ量を監視するのではなく、過去に蓄積されていたデータ量に基づいて平滑化されたデータ量を監視することも好ましい。

【0016】

本発明の他の実施形態によれば、パケット交換ノードについて、データ蓄積手段は、受信端末毎に設けられ、データ量監視手段は、受信端末毎にデータ蓄積量

を監視し、監視結果送信手段は、受信端末毎に輻輳兆候状態情報又は輻輳回避状態情報を送信し、動画像変換装置について、前期監視結果受信手段は、受信端末毎の輻輳兆候状態情報又は輻輳回避状態情報を受信し、変換パラメータ設定手段は、受信端末毎に設けられた動画像変換手段に対して、該受信端末毎に変換パラメータを指定することも好ましい。このように、受信端末毎に輻輳状態を判断することにより、公衆網におけるデータトラフィック制御が可能とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下では、図面を用いて、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0018】

図1は、本発明による通信システムの構成図である。該通信システムは、動画像配信装置1、動画像変換装置2、パケット交換装置3及び受信端末4から構成される。

【0019】

動画像配信装置1は、第1の通信路5を介して動画像変換装置2へ動画像データを送信する動画像配信機能11を有する。動画像データは、動画像配信装置1に予め蓄積されていても、蓄積されていなくてもよい。

【0020】

動画像変換装置2は、動画像変換機能21、変換パラメータ設定機能22及び監視結果受信機能23を有する。動画像変換機能21は、変換パラメータ設定機能22に設定されているパラメータを取得し、該パラメータに基づいて、第1の通信路5を介して受信した動画像データを変換し、該変換後の動画像データを通信路2へ送信する。監視結果受信機能23は、第4の通信路8を介して受信端末を特定する宛先情報を含む輻輳兆候／回避状態情報を受信し、変換パラメータ設定機能22へ通知する。該変換パラメータ設定機能22は、その輻輳兆候／回避状態情報に基づいて動画像変換パラメータを変更する。

【0021】

尚、監視結果受信機能23により受信した輻輳兆候状態情報に、監視結果に基づき算出された許容コーディングビットレート値がある場合は、該許容コーディ

ングビットレート値にあわせて動画像変換パラメータを変更する。

【0022】

また、変換パラメータ設定機能22は、監視結果受信機能23からの輻輳回避状態情報の受信により、予め設定された増大量にあわせて動画像変換パラメータを変更する。

【0023】

尚、監視結果受信機能23により受信した輻輳回避状態情報に、監視結果に基づき算出された許容コーディングビットレート値がある場合は、該許容コーディングビットレート値にあわせて動画像変換パラメータを変更する。

【0024】

パケット交換ノード3は、データ蓄積機能31、データ量監視機能32及び監視結果送信機能33を有する。

【0025】

データ蓄積機能31は、第2の通信路6を介して受信した動画像データを一旦蓄積し、該動画像データに含まれる受信端末を特定する宛先により決定される第3の通信路7へデータを送信する。従って、第3の通信路において転送可能なデータ量が、蓄積されているデータ転送量に対して小さい場合、データ蓄積量は次第に増大する。

【0026】

データ量監視機能32は、データ蓄積機能31におけるデータ蓄積量を監視し、該監視結果に基づき前記データ量が予め設定された第1の所定量に達したことを認識すると、監視結果送信機能33を起動する。

【0027】

監視結果送信機能33は、データ量監視機能32からのトリガにより、受信端末を特定する宛先情報を含む輻輳兆候状態情報を作成し、第4の通信網7を介して、該動画像変換装置2へ送信する。

【0028】

尚、監視結果送信機能33は、輻輳兆候状態情報に、監視結果に基づき算出された許容コーディングビットレート値を付加してもよい。

【0029】

また、データ量監視機能32は、データ蓄積機能31におけるデータ蓄積量を監視し、該監視結果に基づき前記データ量が予め設定された第1の所定量に達した後に、予め設定された第2の所定量より下回ったことを認識すると、監視結果送信機能33を起動する。

【0030】

監視結果送信機能33は、データ量監視機能32からのトリガにより、受信端末を特定する宛先情報を含む輻輳回避状態情報を作成し、第4の通信網7を介して、該動画像変換装置2へ送信する。

【0031】

尚、該監視結果送信機能33は、輻輳回避状態情報に、監視結果に基づき算出された許容コーディングビットレート値を付加してもよい。

【0032】

受信端末4は、第3の通信路7を介して受信した動画像データを表示する動画像表示機能41を有する。

【0033】

尚、動画像変換機能と輻輳検出機能が同一ノードであってもよい。

【0034】

図2は、データ量監視機能32において輻輳兆候／回避状態を判定するフローチャートである。

【0035】

前回及び今回のデータ蓄積量をそれぞれ q_{prev} [kbyte]、 q_{now} [kbyte]とし、また、第1の所定量 (q_{max} [kbyte])、第2の所定量 (q_{min} [kbyte])及びカウンタ閾値mを予め設定する。各々の処理は次の通りである。

【0036】

S11：今回のデータ蓄積量の、第1及び第2の所定量に対する大小を判定する。

S12：S11において今回のデータ蓄積量が第2の所定量以下の場合、前回のデータ蓄積量の第2の所定量に対する大小を判定する。

S13 : S11において今回のデータ蓄積量が第1の所定量以上の場合、前回のデータ蓄積量の第1の所定量に対する大小を判定する。

S14 : S13において前回のデータ蓄積量が第1の所定量以上の場合、カウンタを1インクリメントする。

S15 : カウンタ値と予め決められた定数mの大小を比較する。

S16 : S15においてカウンタ値がm以上になった場合、若しくは、S13において前回のデータ蓄積量が第1の所定量以下の場合、カウンタ値をリセットし、輻輳兆候フラグをセットし、S17処理を行う。

S17 : 輻輳兆候を検出したと判断する。

S18 : S11において今回のデータ蓄積量が第1の所定量より少なく、第2の所定量より多い場合、カウンタをリセットする。

S19 : 輻輳兆候フラグをチェックし、セットされている場合は、S20処理を、セットされていない場合は、終了する。

S20 : S12において前回のデータ蓄積量が第2の所定量より多い場合、カウンタ値をリセットし、輻輳兆候フラグをリセットし、S21処理を行う。

S21 : 輻輳回避を検出したと判断する。

【0037】

図3は、輻輳兆候状態と判定された場合に、監視結果に基づき算出される許容コーディングビットレート値の計算方法の説明図である。

【0038】

第1の所定量 (q_{\max} [kbyte]) 及び第2の所定量 (q_{\min} [kbyte]) は、データ蓄積量の最大値 (q_{limit} [kbyte]) より小さい値として予め設定される。また、データ量監視機能32は、T [s] 毎に、データ蓄積機能31におけるデータ蓄積量を監視する。

【0039】

データ蓄積量がはじめて第1の所定量 (q_{\max} [kbyte]) を超えた場合、輻輳兆候状態にあると判断する。次に、 $m \times T$ [s] 後に、第2の所定量 (q_{\min} [kbyte]) までデータ蓄積量が減少するように、現在転送されている動画像に対する新たなコーディングビットレート値を決定する。決定手順は次の通りである。

【0040】

まず、制御を行わない場合のデータ蓄積量を、今までのデータ量変化の履歴をもとに類推する。もっとも簡単な方法は、前回のデータ蓄積量 (q_{prev} [kbyte]) と今回のデータ蓄積量 (q_{now} [kbyte]) でのデータの変化量 ($\Delta Q = q_{\text{now}} - q_{\text{prev}}$ [kbyte]) を線形外挿することである。この場合、 $m \times T$ [s] 間で増加すると類推される変化量は $m \times \Delta Q$ である。従って、 $m \times T$ [s] 間でのデータ削減量は、 $m \times \Delta Q + (q - q_{\text{min}})$ [kbyte] となる。

【0041】

従って、現在のコーディングビットレート値に対して、

$$\{m \times \Delta Q + (q - q_{\text{min}})\} \times 8 / (m \times T) \quad [\text{kbps}]$$

減少させることとなる。

【0042】

図4は、輻輳回避が検出された場合の、監視結果に基づき算出される許容コーディングビットレート値の計算方法の説明図である。

【0043】

輻輳兆候が検出された後、データ蓄積量が第2の所定量 (q_{min}) を下回った場合、輻輳回避と判断する。この段階で制御を行わない場合、今後もデータ蓄積量が減少していくため、第3の通信路の帯域を有效地に利用していないこととなる。そこで、輻輳の兆候が起こらない範囲内で転送される動画像のコーディングビットレート値を決定する。決定手順は次の通りである。

【0044】

まず、制御を行わない場合のデータ蓄積量を、今までのデータ量変化の履歴をもとに類推する。もっとも簡単な方法は、前回のデータ量 (q_{prev} [kbyte]) と今回のデータ量 (q_{now} [kbyte]) でのデータの変化量 ($\Delta Q = q_{\text{now}} - q_{\text{prev}}$ [kbyte]) を元に線形外挿することである。この場合、 $m \times T$ [s] 間で増加すると類推される変化量は $m \times \Delta Q$ である。従って、 $m \times T$ [s] 間でのデータ増加量は、 $m \times \Delta Q$ [kbyte] となる。

【0045】

従って、現在のコーディングビットレート値に対して、

$$\{m \times \Delta Q\} \times 8 / (m \times T) = \Delta Q \times 8 / T \quad [\text{kbit/s}]$$

減少させることとなる。

【0046】

図5は、実際のデータ蓄積量及び平滑化されたデータ蓄積量の時間変化のグラフである。

【0047】

データ蓄積量を監視する周期 T [s] が短い場合、変化量が大きくなるために、輻輳兆候の検出、輻輳回避の検出の頻度が高くなる。従って、検出の頻度を減少させるために、計算する基準を平滑化する。例えば、パケットが流入するたびに以下の式で定義されるものを利用する。但し、 q 、 q_{now} 及び q_{prev} は、それぞれ、現在の実際のデータ蓄積量、現在の平滑化データ蓄積量、及びパケットが流入する前に計算されたデータ蓄積量を表すものとする。

【0048】

$$q_{\text{now}} = (1 - W) \times q_{\text{prev}} + W \times q$$

【0049】

図5は、実際のデータ蓄積量に対して、パケットが流入するたびに上式で $W = 0.5$ とした場合の算出結果を示す。

【0050】

図6は、監視結果送信機能33において作成される輻輳兆候状態情報及び輻輳回避状態情報のフレームの構成図である。

【0051】

フレームは、輻輳兆候状態情報か輻輳回避状態情報かを示す制御ヘッダフィールド51と、送信する情報数を設定する情報数フィールド52と、該フィールド52で設定された情報数分の情報端末識別情報53と、受信端末のビットレート変更量54とを有する。

【0052】

図7は、複数ユーザに対応した本発明による通信システムの構成図である。

【0053】

動画像配信機能11は、動画像コンテンツ毎に有する。従って、該動画像配信

機能11は、1つ以上のユーザの要求に対して、動画像を配信する。動画像変換機能21及びデータ蓄積機能31は、ユーザ毎にトラフィック状況や受信端末能力が異なるため、ユーザ毎に該機能を有する。データ量監視機能32は、ユーザ毎に設定された1つ以上のデータ蓄積機能31に対して、データ量を監視する。また、変換パラメータ設定機能22は、ユーザ毎に設定された1つ以上の動画像変換機能21に対して、コーディングパラメータを設定する。

【0054】

更に、動画像変換装置2及びパケット交換ノード3は、それぞれ複数備えていてもよい。この場合、監視結果送信機能33は、輻輳兆候情報及び輻輳回避情報を1つ以上の監視結果受信機能23へ送信し、監視結果受信機能23は、輻輳兆候情報及び輻輳回避情報を1つ以上の監視結果送信機能33から受信する。

【0055】

前述した本発明の通信システムの実施形態によれば、本発明の技術思想及び見地の範囲の種々の変更、修正及び省略が、当業者によれば容易に行うことができる。前述の説明はあくまで例であって、何ら制約しようとするものではない。本発明は、特許請求の範囲及びその均等物として限定するものにのみ制約される。

【0056】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明の通信システムによれば、輻輳が発生する前に、現在転送中の動画像データの圧縮率を動的に変更し、輻輳を回避することができる。従って、受信端末においては、ストリーミング型の動画像データを、フレーム落ちがなく、また遅延することなく、再生することが可能となる。

【0057】

また、本発明の通信システムによれば、動画像配信装置において、予め圧縮率の異なるビデオデータを記憶しておく必要がなく、ネットワークの伝送状況に応じて動画像データの圧縮率を変更することが可能となる。

【0058】

更に、本発明の通信システムによれば、パケット交換ノードと端末との間が無線である移動通信網であって、電波の受信状況に応じて伝送レートが急激に変化

した場合においても、動画像データの送信データ量を制御することができるため、パケット交換ノードにおいてデータ量が溢れることはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による通信システムの構成図である。

【図2】

データ量監視機能32において輻輳兆候／回避状態を判定するフローチャートである。

【図3】

輻輳兆候状態と判定された場合に、監視結果に基づき算出される許容コーディングビットレート値の計算方法の説明図である。

【図4】

輻輳回避が検出された場合の、監視結果に基づき算出される許容コーディングビットレート値の計算方法の説明図である。

【図5】

実際のデータ蓄積量及び平滑化されたデータ蓄積量の時間変化のグラフである

【図6】

監視結果送信機能33において作成される輻輳兆候状態情報及び輻輳回避状態情報のフレーム構成図である。

【図7】

複数ユーザに対応した本発明による通信システムの構成図である。

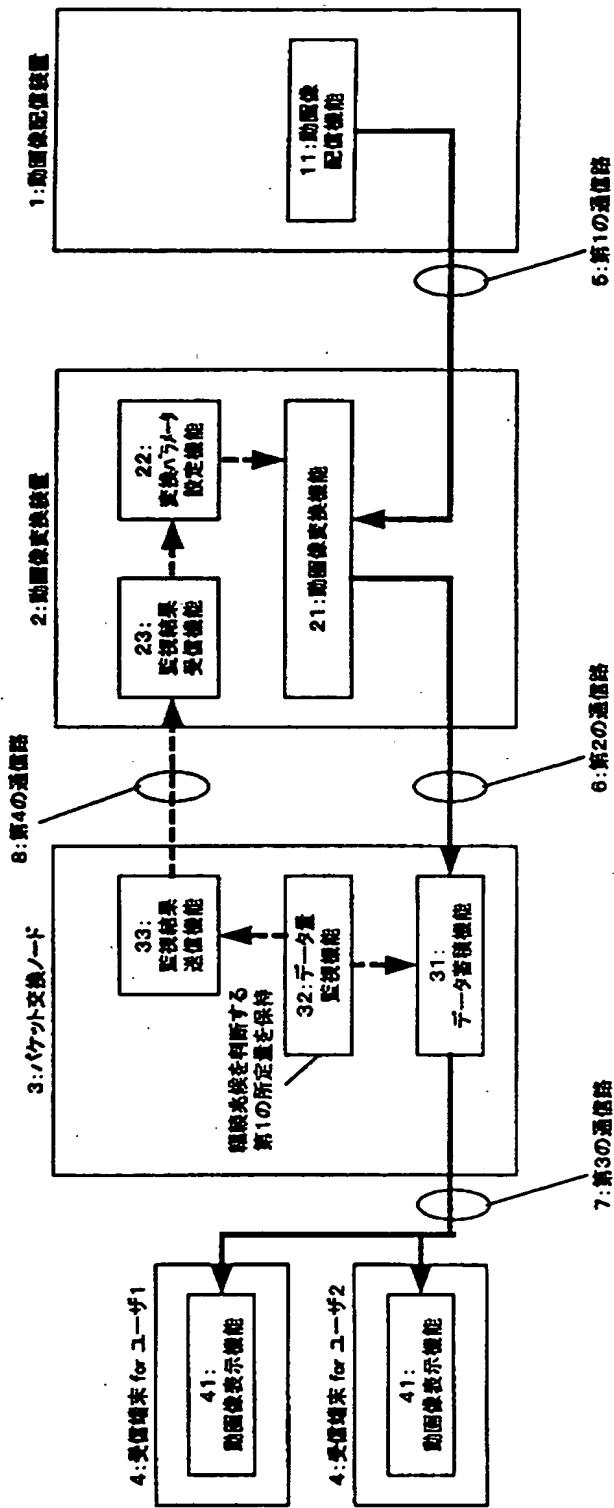
【符号の説明】

- 1 動画像配信装置
- 2 動画像変換装置
- 3 パケット交換ノード
- 4 受信端末
- 5 第1の通信路
- 6 第2の通信路

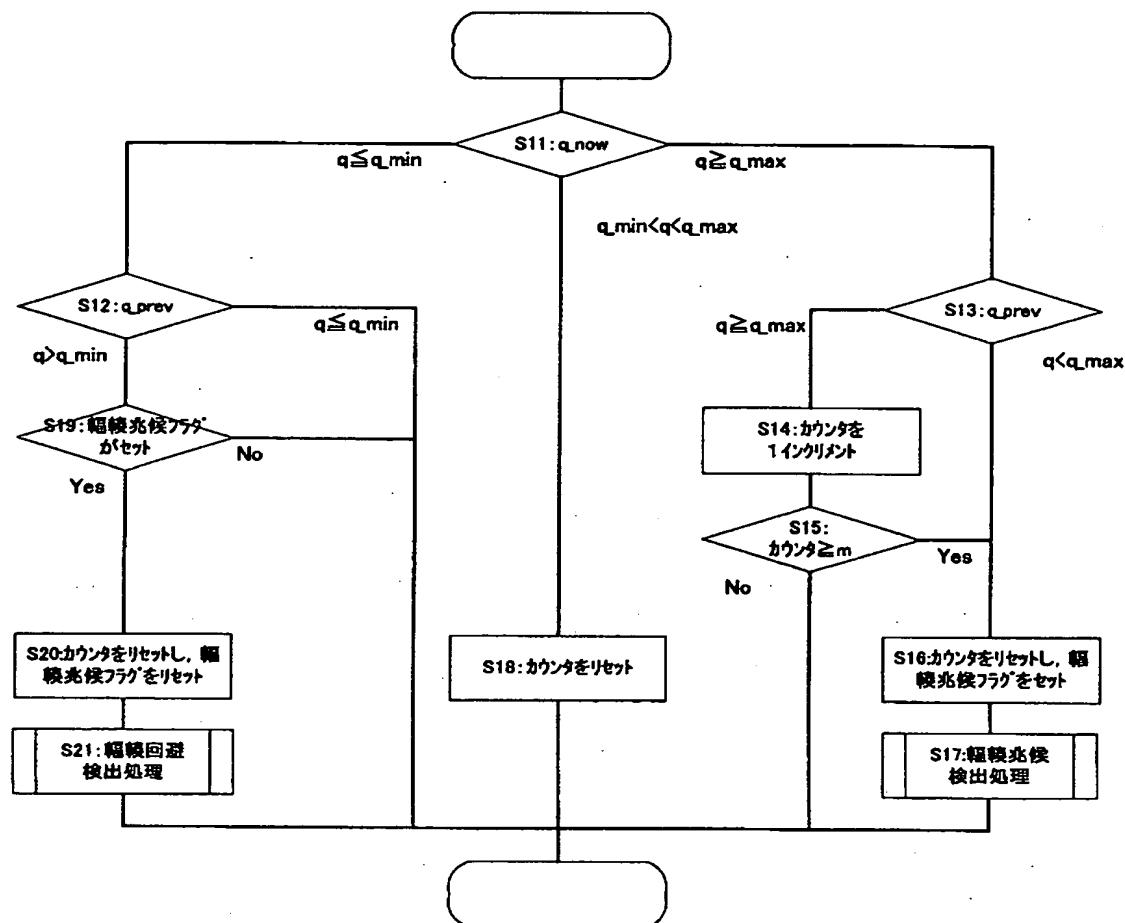
- 7 第3の通信路
- 8 第4の通信路
- 1 1 動画像配信機能
- 2 1 動画像変換機能
- 2 2 変換パラメータ設定機能
- 2 3 監視結果受信機能
- 3 1 データ蓄積機能
- 3 2 データ量監視機能
- 3 3 監視結果受信機能
- 4 1 動画像表示機能

【書類名】 図面

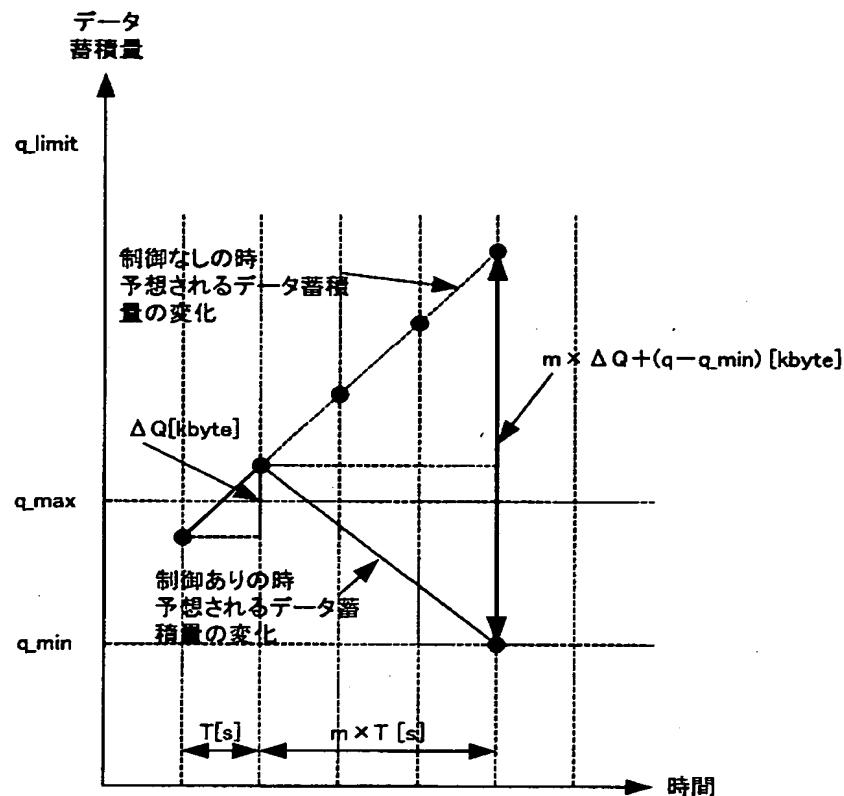
【図1】



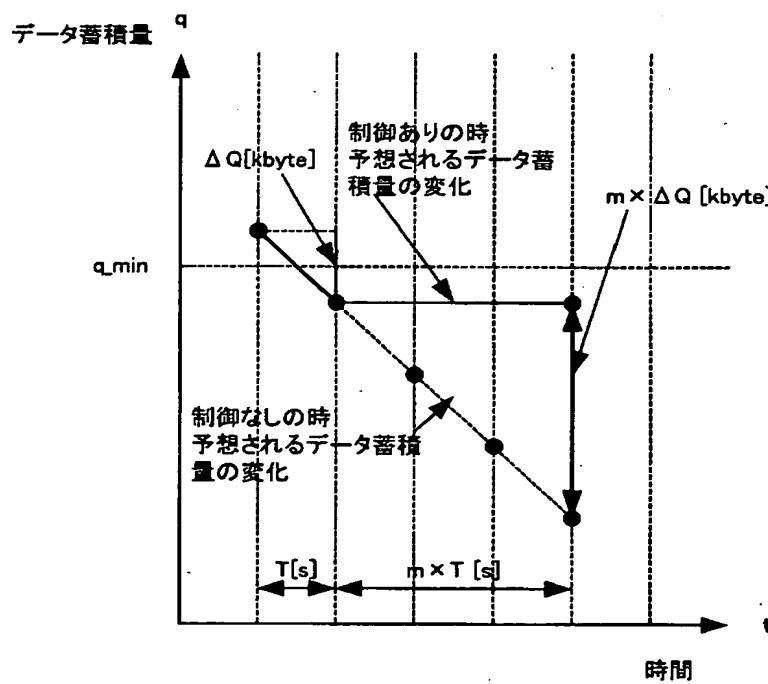
【図2】



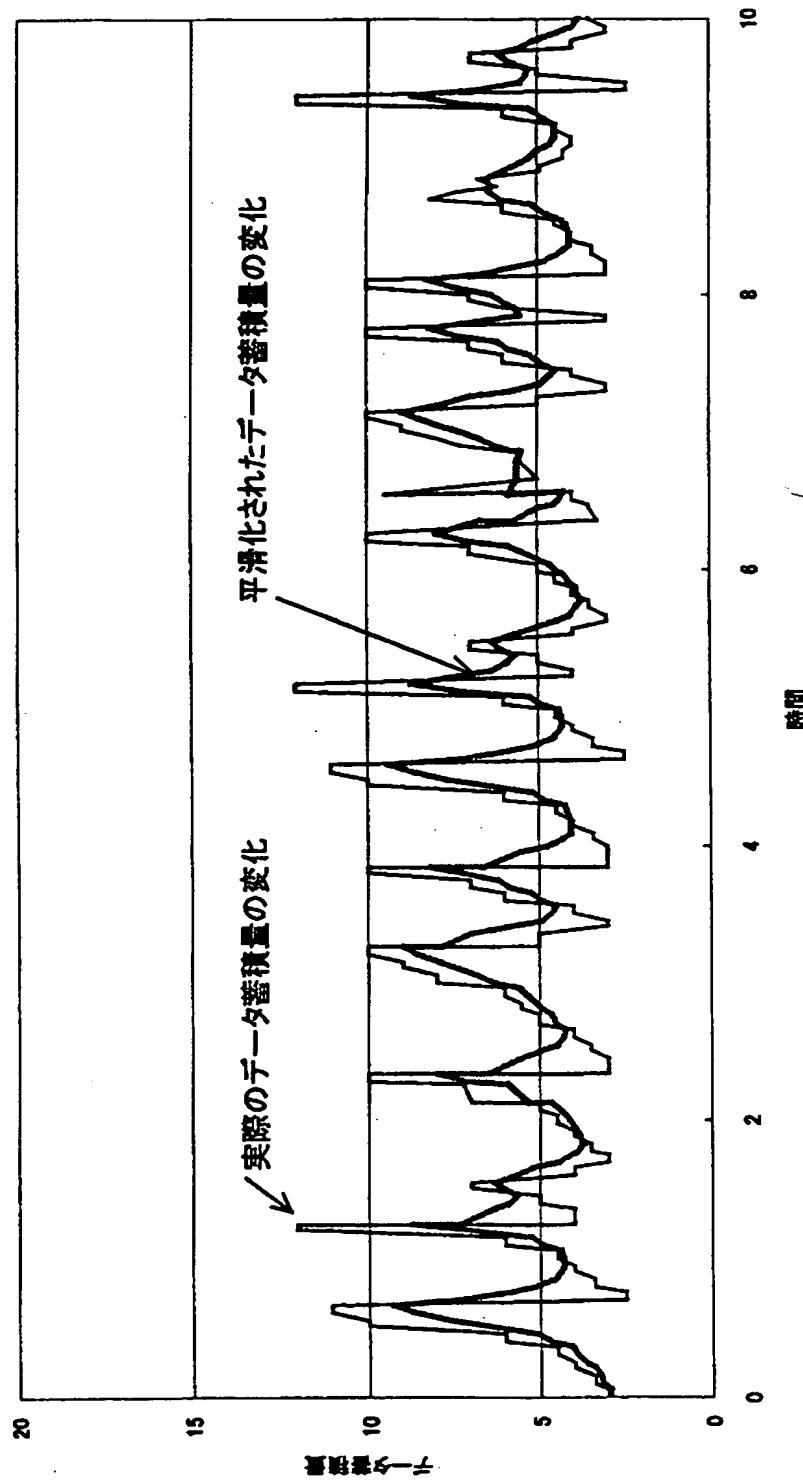
【図3】



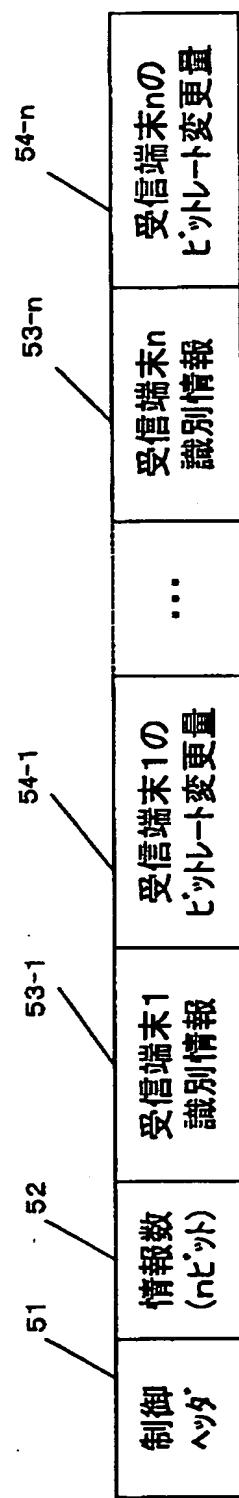
【図4】



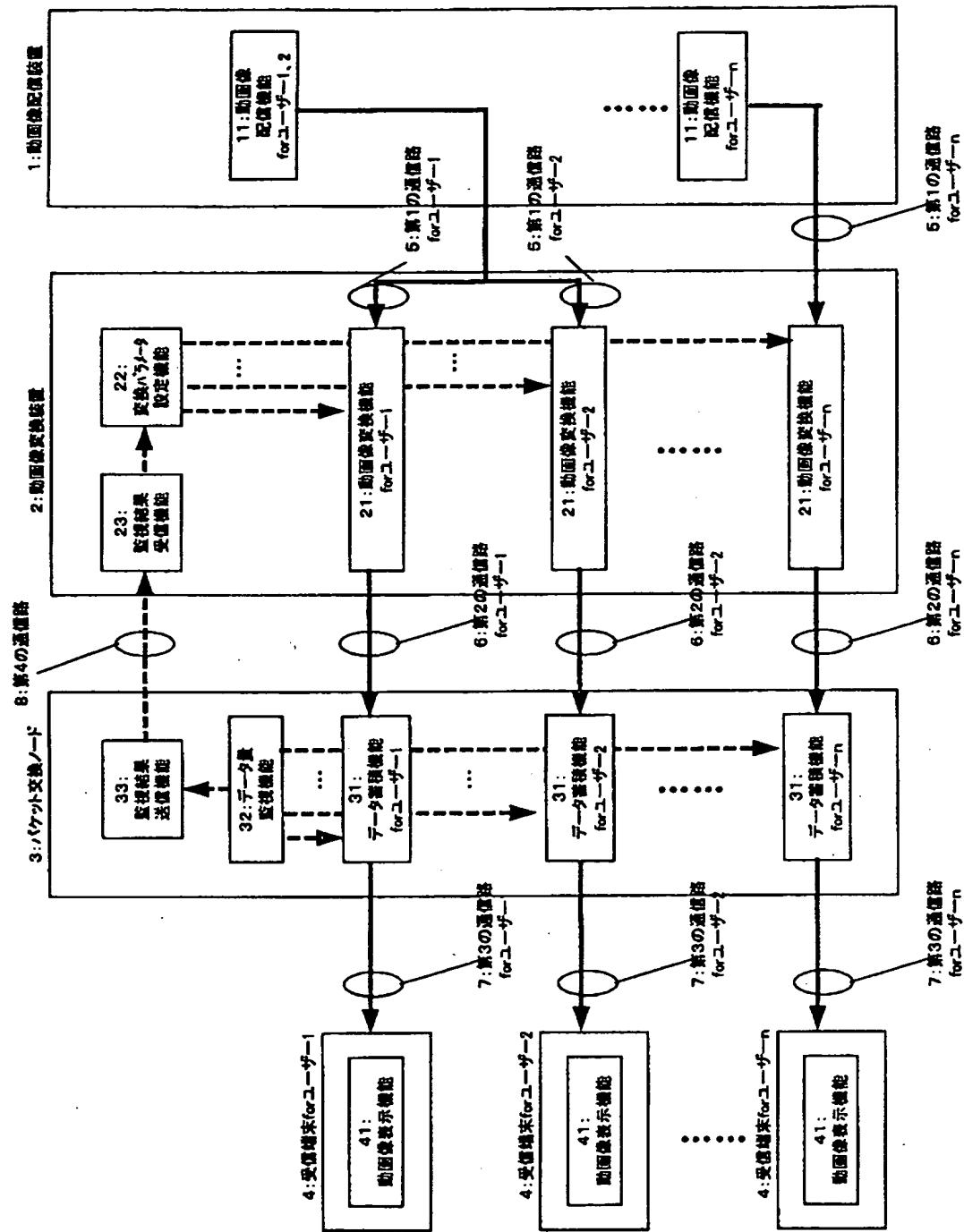
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 輻輳が発生する前に、現在転送中の動画像データの圧縮率を動的に変更して、輻輳を回避する通信システムを提供する。

【解決手段】 動画像変換手段及び変換パラメータ設定手段を含む動画像変換装置と、データ蓄積手段を含むパケット交換ノードとを有する通信システムにおいて、パケット交換ノードは、データ蓄積手段のデータ量を監視し、その量が所定量に達したことを判定するデータ量監視手段と、該所定量に達した際に、動画像変換装置へ輻輳兆候状態情報を送信する監視結果送信手段とを更に有し、動画像変換装置は、輻輳兆候状態情報を受信する監視結果受信手段を更に有し、変換パラメータ設定手段が、動画像変換手段に対して、現在転送中の動画像データより低いコーディングビットレートの変換パラメータを指定するものである。

【選択図】 図1

【書類名】 手続補正書
【提出日】 平成13年 1月16日
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿
【事件の表示】
【出願番号】 特願2001- 3686
【補正をする者】
【識別番号】 599108264
【氏名又は名称】 株式会社ケイディディ研究所
【代理人】
【識別番号】 100074930
【弁理士】
【氏名又は名称】 山本 恵一
【手続補正 1】
【補正対象書類名】 特許願
【補正対象項目名】 発明者
【補正方法】 変更
【補正の内容】
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディディ研究所内
【氏名】 森川 大補
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディディ研究所内
【氏名】 太田 慎司
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディディ研究所内
【氏名】 山崎 升一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイデ
ィディ研究所内

【氏名】 大橋 正良

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイデ
ィディ研究所内

【氏名】 蕨野 貴之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区一番町8番地 株式会社ディーディーア
イ内

【氏名】 中村 初

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区一番町8番地 株式会社ディーディーア
イ内

【氏名】 岩下 秀章

【その他】 発明者の1人「森川 大補」を、漢字入力誤りにより「
森川 大輔」と誤記したので訂正するものです。

【プルーフの要否】 要

出願人履歴情報

識別番号 [599108264]

1. 変更年月日 1999年 7月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 埼玉県上福岡市大原2-1-15

氏 名 株式会社 ケイディディ研究所

2. 変更年月日 2001年 4月 5日

[変更理由] 名称変更

住 所 埼玉県上福岡市大原2-1-15

氏 名 株式会社 ケイディーディーアイ研究所